



RECU 08 OCT. 2004

OMPI

PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 JUL. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

1er dépôt

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 • B / 21050

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>9 JUIL 2003</b> LIEU <b>69 INPI LYON</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0308406</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>- 9 JUIL. 2003</b>		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  Cabinet GERMAIN & MAUREAU BP 6153 69468 LYON CEDEX 06	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PHM/CM/BR042508			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  Dispositif coupe-feu pour la protection de parois ou de structures			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5</b> DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		NOALE	
Prénoms		Gérard	
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	170 route de Charly	
	Code postal et ville	16 19 21 31 0 SAINT GENIS LAVAL	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE **9 JUIL 2003**

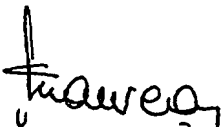
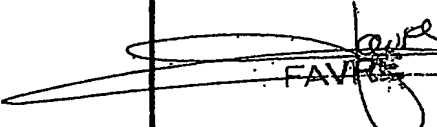
LIEU **69 INPI LYON**

N° D'ENREGISTREMENT

**0308406**

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

08 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>		
Nom	MAUREAU	
Prénom	Philippe	
Cabinet ou Société	Cabinet GERMAIN & MAUREAU	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	BP 6153
	Code postal et ville	69 14 16 16 LYON CEDEX 06
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	04 72 69 84 30	
N° de télécopie (facultatif)	04 72 69 84 31	
Adresse électronique (facultatif)	philippe.maureau@germainmaureau.com	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="text"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>
Philippe MAUREAU CPI921171 		 FAVRE

La présente invention a pour objet un dispositif coupe-feu pour la protection de parois ou de structures.

Ce dispositif coupe-feu est particulièrement bien adapté à la protection de cloisons, par exemple de murs de bâtiments nécessitant une protection thermique particulière, ou encore à la protection de la voûte de tunnels routier ou ferroviaire. Ce dispositif peut, également, être utilisé pour la protection de poutrelles métalliques utilisées, notamment, dans le domaine de la construction.

Les matériaux utilisés dans le domaine du bâtiment possèdent des propriétés d'isolation thermique différentes, qui sont généralement mesurées à l'aide du coefficient de conductibilité  $\lambda$ . C'est ainsi que le béton possède un coefficient  $\lambda$  de  $1,4 \text{ watt.m}^{-1}.\text{°C}^{-1}$ . Le mortier de ciment possède un coefficient  $\lambda$  de 1,2, le plâtre un coefficient  $\lambda$  de 0,40 et le bois un coefficient  $\lambda$  de 0,35. Le polystyrène possède un coefficient  $\lambda$  de 0,05. Toutefois, de même que d'autres isolants traditionnels, le polystyrène n'est pas stable au-delà de  $200\text{°C}$  et dégage des vapeurs toxiques lorsqu'il se consume. Le plâtre possède un coefficient d'isolation intéressant. En outre, il possède une mauvaise résistance à l'humidité et lorsqu'il est soumis au feu, il relargue l'eau qu'il contient, ce qui assure un retard au feu par vaporisation. Toutefois, lorsque l'eau s'est évaporée, une cloison réalisée en plâtre ou le revêtement de plâtre d'une cloison ne possède plus de tenue.

Il existe, également, des dispositifs coupe-feu comprenant un enduit isolant, recouvrant la structure à protéger, lui-même recouvert par un revêtement de surface formant sous l'action d'une élévation de température, une matière intumescence, améliorant l'isolation thermique.

Un tel dispositif coupe-feu limite la conduction de la chaleur entre la face de la structure soumise à une élévation de température, par exemple due par un incendie, et l'autre face de la structure. Toutefois, il ne s'agit, dans un tel cas, que de retarder la transmission de chaleur, cette transmission, quoique limitée par le dispositif coupe-feu étant néanmoins réalisée assez rapidement.

Le document FR 2 813 882 concerne un dispositif coupe-feu pour la protection de parois ou de structures comprenant un enduit à base de ciment, de craie, de silice, de matières isolantes creuses et d'au moins un élément améliorant la résistance à l'humidité, et d'autre part un durcisseur de surface constitué par une solution aqueuse transparente de sels minéraux en milieu basique.

La protection procurée par ce dispositif n'est efficace que vis-à-vis de la conduction thermique, en retardant l'élévation de la structure qu'il équipe. Toutefois, la température augmente progressivement, ce qui se traduit à terme par une destruction du dispositif de protection, et une absence de protection de  
5 la structure.

Le problème technique à la base de l'invention est la réalisation d'un dispositif coupe-feu pour la protection de parois et de structures qui, en l'absence d'incendie ou d'élévation de température, résiste à l'humidité et à la corrosion due à divers agents chimiques, qui résiste à une montée rapide en  
10 température et qui stabilise la température de surface de la paroi ou structure à protéger, lors d'une élévation de température du côté du dispositif.

Il faut, par exemple, que le dispositif puisse résister à une montée rapide en température, par exemple à une montée en température comprise entre 1 200 et 1 400°C, en trois minutes, comme cela peut se produire dans le  
15 cas d'un feu d'hydrocarbures.

A cet effet, le dispositif coupe-feu, qu'elle concerne, comprend un enduit isolant destiné à recouvrir la structure à protéger recouvert par un revêtement de surface comprenant un mélange de silicate de potassium et de fines particules d'aluminium.

Lors d'une élévation de température jusqu'à environ 1 000° C, le revêtement de surface ne se transforme pas. Compte tenu des particules d'aluminium qu'il contient, il se comporte comme un miroir et réfléchit environ 50 % de la chaleur reçue par rayonnement. Il doit être noté que dans cette  
20 plage de température, le rayonnement est majoritairement dans la plage de l'infra-rouge. Il est ainsi obtenu un amortissement du choc thermique évitant les risques d'éclatement de l'enduit sur lequel est déposé le revêtement de surface.

Lorsque la température augmente au-dessus de 1 000°C, il se produit une transformation chimique du revêtement avec formation d'alumine et  
30 de silicate d'aluminium, le revêtement possédant un état de surface assimilable à une vitrification et conservant les propriétés réfléchissantes qu'il avait à l'origine, réfléchissant environ 60% du flux thermique dans une plage de température de 1 200 à 1 300°C, avec un rayonnement qui se rapproche du visible.

L'association de l'effet réfléchissant du revêtement de surface, sans destruction de celui-ci lors d'une élévation de température, et d'une couche

d'enduit d'épaisseur adaptée permet d'atteindre une température d'équilibre du côté de la structure. La protection de la structure est donc assurée sans limite de durée. L'épaisseur de l'enduit doit donc être réglée en fonction de la température d'équilibre souhaitée, qui varie suivant la nature de la structure :

5 béton, acier...

Le dispositif suivant l'invention assure une protection d'une structure vis-à-vis d'une élévation de température en limitant la transmission de chaleur par rayonnement, par convection et par conduction.

Suivant une caractéristique de l'invention, les particules  
10 d'aluminium ont la forme de lamelles. Il est avantageux que les particules d'aluminium se présentent sous forme de lamelles, pour assurer une continuité du recouvrement de l'enduit, à la façon d'écailles.

Les lamelles d'aluminium ont une épaisseur de l'ordre de 0,2  $\mu\text{m}$  et une dimension moyenne (longueur et largeur) comprise entre 10 et 15  $\mu\text{m}$ , de  
15 préférence 13  $\mu\text{m}$ .

L'aluminium constitutif des particules est de l'aluminium stabilisé, pour résister aux pH basiques.

Avantageusement, le revêtement de surface comprend environ de 15 à 20 % en poids de particules d'aluminium, rapporté au poids de silicate de  
20 potassium.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le revêtement de surface comprend un agent de suspension, assurant la stabilité de la solution pendant la projection sur la structure. Cet agent de suspension vise à assurer une stabilité de la solution car, en son absence, il se produirait une décantation  
25 rapide des particules d'aluminium.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'épaisseur de la couche de revêtement est inférieure ou égale à 1 mm.

Il doit être noté qu'il n'est pas nécessaire que la couche de revêtement soit épaisse, l'important étant qu'elle adhère parfaitement sur  
30 l'enduit isolant, reste stable à des températures élevées comprises entre 1 000 et 1 500°C, et joue un rôle de miroir pour réfléchir une partie importante du flux thermique.

Avantageusement, la couche de revêtement est déposée sur un enduit isolant qui comprend les éléments suivants : ciment gris, craie, silice,  
35 matières isolantes creuses, et agent améliorant la résistance à l'humidité.

Cet enduit contient au moins un élément de rhéologie et d'adhésivité, qui peut être constitué par de l'éther de cellulose.

Le ciment gris joue un rôle de liant hydraulique et possède une bonne tenue à l'humidité.

5 La craie constitue un agent de décarboxylation, permettant la formation de  $\text{CO}_2$  lors d'une élévation de température.

La silice assure la dureté de l'enduit ainsi que sa tenue à haute température.

Avantageusement, l'enduit contient des matières isolantes creuses  
10 constituées par un mélange de micro-sphères de verre (noblite), d'un diamètre de l'ordre de 50 à 60  $\mu$ , et de sphères de silice cuite expansée (perlite) d'un diamètre de l'ordre de 500 à 600  $\mu$ . Ces matières isolantes creuses allègent le produit tout en permettant de retenir de l'air. Ces matières permettent de charger le produit sans utiliser de fibres, ce qui favorise les conditions de  
15 lissage de l'enduit.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, l'enduit contient un élément améliorant sa résistance intrinsèque et sa résistance à l'humidité, constitué par un siliconate fixé sur une charge poreuse, telle que de la silice.

Conformément à une forme de réalisation, l'enduit possède pour  
20 988 parties la composition pondérale suivante :

	- ciment gris	450
	- craie	50
	- silice	350
	- matières creuses	80
25	- silice cuite expansée	30
	- siliconate	25
	- éther de cellulose	3

L'enduit se présente sous forme d'une poudre possédant une densité apparente de 0,7  $\text{kg.l}^{-1}$ . Cette poudre est gâchée avec de l'eau pour  
30 obtenir une densité de 1,1  $\text{kg.l}^{-1}$ . Le Ph de la pâte est de l'ordre de 13.

La résistance intrinsèque à l'arrachement de l'enduit sec est d'environ 5 bars.

Après avoir été gâché, l'enduit est appliqué sur le support dont la protection doit être réalisée. Suivant le type de support ou de structure à  
35 protéger, l'épaisseur de la couche d'enduit isolant varie et peut être de l'ordre de 1,5 cm pour une structure en acier, et aller jusqu'à 5 cm pour une structure

en béton telle qu'une voûte de tunnel. Après séchage de l'enduit, la couche de revêtement comprenant un mélange de silicate de potassium et de fines particules d'aluminium est projetée sur l'enduit.

La figure unique du dessin schématique annexé représente cinq courbes indiquant l'évolution de la température en fonction du temps du côté de la structure à protéger, dans le cas de cinq dispositifs de protection dont les épaisseurs d'enduit varient de 1 à 5 cm, les courbes étant considérées de haut en bas.

L'enduit qui a été mis en œuvre est celui décrit précédemment.

La température de chauffe est comprise entre 1 000 et 1 100°C avec une montée conforme à la règle "feu hydrocarbure majorée", sauf dans le cas de la courbe inférieure (en pointillés), pour laquelle la température de chauffe monte jusqu'à 1 380°C.

Il est intéressant de noter que dans tous les cas, on obtient une stabilisation de la température. La ligne indiquée en traits mixtes à 250°C sur le graphique correspond à la température à ne pas dépasser au niveau d'une structure en béton.

Il ressort clairement de ces courbes que la température d'équilibre souhaitée peut être réglée en adaptant l'épaisseur de la couche d'enduit.

Comme il ressort de ce qui précède, l'invention apporte une grande amélioration à la technique existante, en fournissant un dispositif coupe-feu, de structure simple, assurant une protection très efficace de structure, non seulement en limitant la conduction thermique à travers le dispositif, mais encore et surtout en réfléchissant la lumière et la chaleur, cette réflexion pouvant concerner environ 80 % du flux thermique développé par une source de chaleur telle qu'un feu.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas à la seule composition du dispositif coupe-feu, décrite ci-dessus à titre d'exemple, elle embrasse au contraire toutes les variantes. C'est ainsi notamment que le revêtement de surface pourrait être déposé sur un autre enduit isolant, sans que l'on sorte pour autant du cadre de l'invention.



## REVENDICATIONS

1. Dispositif coupe-feu pour la protection de parois ou de structures, caractérisé en ce qu'il comprend un enduit isolant destiné à recouvrir la structure à protéger, recouvert par un revêtement de surface comprenant un mélange de silicate de potassium et de fines particules d'aluminium.

2. Dispositif coupe-feu selon la revendication 1, caractérisé en ce que les particules d'aluminium ont la forme de lamelles.

3. Dispositif coupe-feu selon la revendication 2, caractérisé en ce que les lamelles d'aluminium ont une épaisseur de l'ordre de 0,2  $\mu\text{m}$  et une dimension moyenne (longueur et largeur) comprise entre 10 et 15  $\mu\text{m}$ , de préférence 13  $\mu\text{m}$ .

4. Dispositif coupe-feu selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le revêtement de surface comprend environ de 15 à 20 % en poids de particules d'aluminium, rapporté au poids de silicate de potassium.

5. Dispositif coupe-feu selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le revêtement de surface comprend un agent de suspension, assurant la stabilité de la solution pendant la projection sur la structure.

6. Dispositif coupe-feu selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche de revêtement est inférieure ou égale à 1 mm.

7. Dispositif coupe-feu selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'enduit isolant comprend les éléments suivants : ciment gris, craie, silice, matières isolantes creuses, et agent améliorant la résistance à l'humidité.

8. Dispositif coupe-feu selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'enduit contient au moins un élément de rhéologie et d'adhésivité.

9. Dispositif coupe-feu selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'enduit contient des matières isolantes creuses constituées par un mélange de micro-sphères de verre (noblite) d'un diamètre de l'ordre de 50 à 60  $\mu$  et de sphères de silice cuite expansée (perlite) d'un diamètre de l'ordre de 500 à 600  $\mu$ .

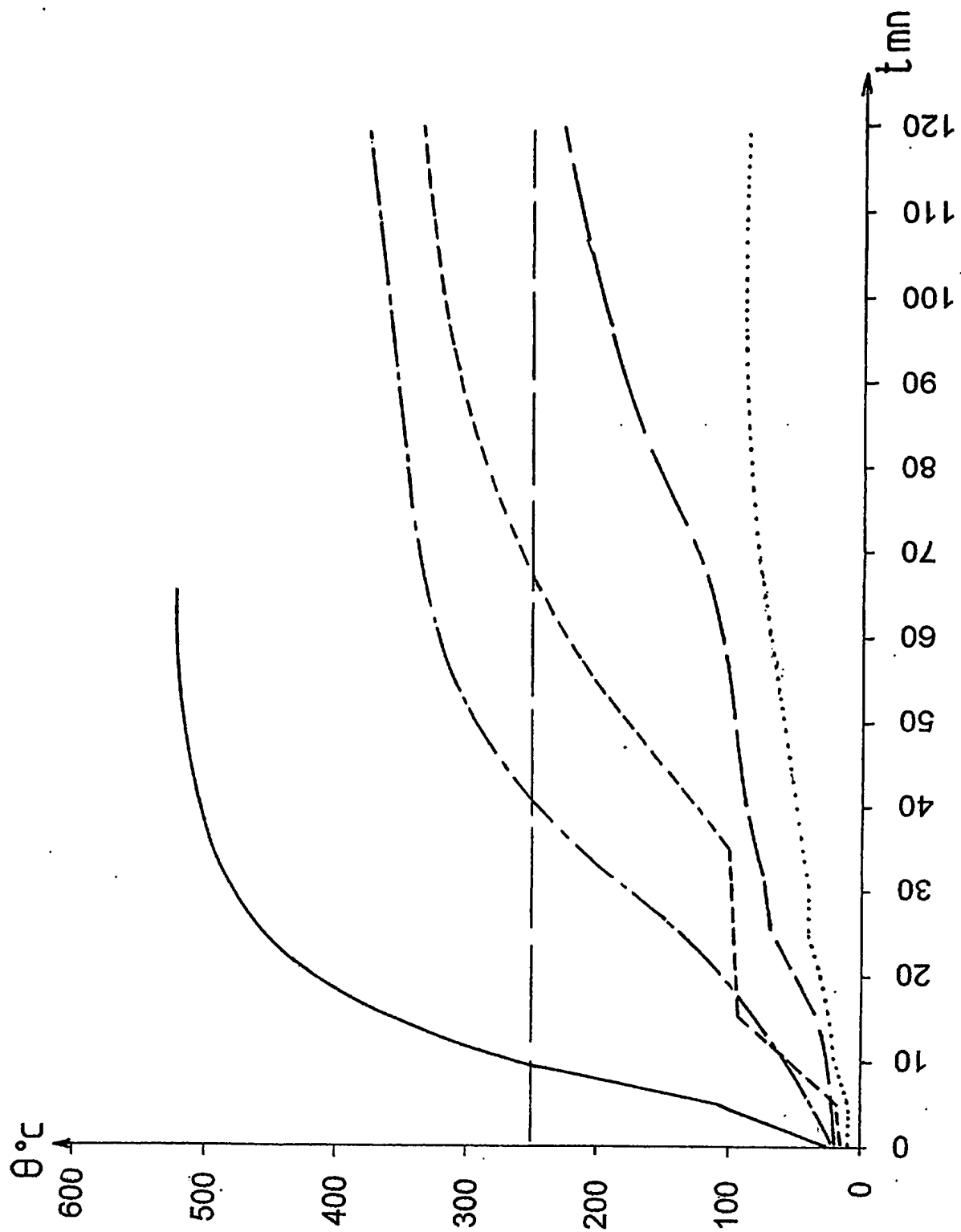
10. Dispositif coupe-feu selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'enduit contient un élément améliorant sa résistance intrinsèque et sa résistance à l'humidité, constitué par un silicate fixé sur une charge poreuse.

5 11. Dispositif coupe-feu selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'élément de rhéologie et d'adhésivité est constitué par de l'éther de cellulose.

12. Dispositif coupe-feu selon l'ensemble des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que l'enduit possède pour 988 parties la composition pondérale suivante :

10	- ciment gris	450
	- craie	50
	- silice	350
	- matières creuses	80
15	- silice cuite expansée	30
	- silicate	25
	- éther de cellulose	3

13. Dispositif coupe-feu selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche d'enduit isolant est comprise entre environ 1,5 cm  
20 pour une structure en acier et 5 cm pour une structure en béton.



///

100 200 300